

PERBANDINGAN METODE FUZZY TIME SERIES-CHEN DAN WEIGHTED FUZZY INTEGRATED TIME SERIES UNTUK MEMPREDIKSI DATA INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN

Willy Widiyani¹, Yudi Setyawan², Maria Titah Jatipaningrum^{3*}

^{1,2,3}Institut Sains & Teknologi AKPRIND, Yogyakarta

Email : willywidiyani@gmail.com, setyawan@akprind.ac.id², titahjp@akprind.ac.id³

ABSTRAK

The Indonesia Composite Index (ICI) is a reflection of capital market activities in general. ICI illustrates a series of historical information regarding the movement of joint stock prices, up to a certain date. The purpose of this study is to predict ICI data using the Fuzzy Time Series-Chen (FTS-Chen) and Weighted Fuzzy Time Series methods.

Forecasting is a method used to predict future uncertainty in an effort to make better decisions. Fuzzy time series is a new concept known as artificial intelligence which is used to predict problems where historical data is formed in linguistic values and produces more accurate forecasting.

This study discusses the Fuzzy Time Series-Chen method and the Weighted Fuzzy Time Series method is used to predict ICI data for the next 3 periods, for June, July August 2020 by using the Fuzzy Logical Relationship Group. In fuzzy time series, the length of the interval has been determined at the beginning of the process. In this process the length of the interval is very influential for the prediction results. The method for determining an effective interval length is the average-based method. IHSG forecasting is based on data from January 1998 to May 2020.

Comparison of the prediction results of the two methods, the Fuzzy Time Series-Chen method and the Weighted Fuzzy Integrated Time Series method using RMSE and MAPE, it can be concluded that the Weighted Fuzzy Integrated Time Series method is better in calculating Composite Stock Price Index data for the period June, July, August 2020 because it has a very good accuracy rate which is the MAPE value below 10%.

Keywords: *ICI, Fuzzy Time Series-Chen, Weighted Fuzzy Integrated Time Series*

ABSTRAK

Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) adalah cerminan kegiatan pasar modal secara umum. IHSG menggambarkan suatu rangkain informasi historis mengenai pergerakan harga saham gabungan, sampai pada tanggal tertentu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memprediksi data IHSG dengan menggunakan metode *Fuzzy Time Series-Chen* (FTS-Chen) dan *Weighted Fuzzy Time Series*.

Prediksi merupakan metode yang digunakan untuk memprediksi ketidakpastian masa depan sebagai upaya untuk mengambil keputusan yang lebih baik. Fuzzy time series merupakan konsep baru yang dikenal dengan istilah kecerdasan buatan yang digunakan untuk meramalkan masalah dimana data historis tersebut dibentuk dalam nilai-nilai linguistik dan menghasilkan prediksi yang lebih akurat.

Pada penelitian ini membahas mengenai metode *Fuzzy Time Series-Chen* dan metode *Weighted Fuzzy Time Series* digunakan untuk memprediksi data IHSG untuk 3 periode ke depan yaitu untuk bulan Juni, Juli Agustus 2020 dengan menggunakan *Fuzzy Logical Relationship Group*. Dalam fuzzy time series, panjang interval telah ditentukan di awal proses. Dalam proses ini panjang interval sangat berpengaruh untuk hasil prediksi. Metode untuk penentuan panjang interval yang efektif adalah dengan metode berbasis rata-rata atau average based. prediksi IHSG berdasarkan data bulan Januari 1998 sampai dengan bulan Mei 2020.

Perbandingan hasil prediksi dari kedua metode yaitu metode *Fuzzy Time Series-Chen* dan metode *Weighted Fuzzy Integrated Time Series* dengan menggunakan RMSE dan MAPE maka dapat disimpulkan metode *Weighted Fuzzy Integrated Time Series* lebih baik dalam meralkan data Indeks Harga Saham Gabungan untuk periode Juni, Juli, Agustus 2020 karena memiliki tingkat akurasi yang sangat bagus yaitu nilai MAPE berada dibawah 10%.

Kata Kunci : IHSG, Fuzzy Time Series Chen, Weighted Fuzzy Integrated Time Series

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya aktivitas perdagangan, kebutuhan untuk memberikan informasi yang lebih lengkap kepada masyarakat mengenai perkembangan bursa, juga semakin meningkat. Salah satu informasi yang diperlukan tersebut adalah informasi mengenai indeks harga saham. Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) adalah cerminan kegiatan pasar modal. Secara umum IHSG menggambarkan suatu rangkain informasi historis mengenai pergerakan harga saham gabungan, sampai pada tanggal tertentu. Biasanya pergerakan harga saham tersebut disajikan setiap hari berdasarkan harga penutupan di bursa efek pada hari tersebut. Indeks tersebut disajikan untuk periode tertentu. IHSG mencerminkan suatu nilai yang berfungsi sebagai pengukuran kinerja suatu saham gabungan di bursa efek. Maksud dari gabungan itu sendiri adalah kinerja saham yang dimasukkan dalam perhitungan lebih dari satu, bahkan seluruh saham yang tercatat di bursa efek tersebut.

Indeks Harga Saham gabungan (IHSG) melemah seiring kekhawatiran pasar terhadap dampak besar dari wabah Virus Corona baru COVID-19 terhadap perekonomian global. Wabah COVID-19 menyebar begitu cepat dan bertransformasi menjadi pandemi di lebih dari 200 negara. Dampaknya pun telah berimbas pada kegiatan perekonomian sejumlah negara yang mempunyai pengaruh besar terhadap lalu lintas penting dalam perekonomian global yakni China, Amerika Serikat dan Jepang. Demikian dengan negara-negara Eropa seperti Italia, Spanyol, dan Prancis yang saat ini berada dalam fase akut epidemi, diikuti oleh AS di mana jumlah kasus aktif berkembang dengan pesat. Dana Moneter Internasional (IMF) menyebutkan bahwa kondisi saat ini telah memasuki krisis ekonomi, dengan situasi yang lebih parah dibandingkan dengan krisis 2008. IMF memperkirakan pertumbuhan global pada tahun ini akan negatif.

Metode *fuzzy time series* menangkap pola data masa lalu kemudian menggunakannya untuk memproyeksikan data masa depan. Prosesnya tidak membutuhkan sistem pembelajaran yang kompleks. Proses *fuzzy time series* bersifat dinamik dari suatu variabel linguistik yang nilai linguistiknya adalah himpunan *fuzzy*. Kelebihan metode *fuzzy time series* adalah tidak membutuhkan asumsi-asumsi dibandingkan dengan metode prediksi lainnya. Prediksi dengan menggunakan *fuzzy time series* ini bekerja menyimpan data di masa lampau kemudian di proses dan akan menghasilkan nilai baru yang akan ditampilkan di masa mendatang. Keluaran yang dihasilkan berupa grafik hasil dari prediksi tersebut. Metode *time series* prosesnya tidak terlalu rumit sehingga mudah untuk dikembangkan, kemudian mendefinisikan relasi *fuzzy* yang dibentuk dengan menentukan hubungan logika dari data training. *Fuzzy time series* dikembangkan oleh Song dan Chissom pada tahun 1993 dan dikenal sebagai *fuzzy time series* klasik yang pemodelannya menggunakan persamaan relasi *fuzzy*. Relasi *fuzzy* dibentuk dengan menentukan hubungan logika data latih. Relasi *fuzzy* melibatkan himpunan *fuzzy* yang dihasilkan dari himpunan universal.

Banyak metode FTS yang dikembangkan, diantaranya metode FTS Chen, FTS using percentage change, weighted FTS, FTS Sah dan Degtiarev, WFITS, dan FTS Cheng. Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) merupakan indikator pergerakan harga saham di Bursa Efek Indonesia (BEI). Perhitungan IHSG dilakukan setiap hari yaitu setelah penutupan perdagangan setiap harinya, sehingga data IHSG digolongkan data *time series*. Indeks ini dipakai untuk mengukur apakah harga saham mengalami kenaikan atau penurunan. Ketika kondisi ekonomi suatu negara menurun maka IHSG juga akan mengalami penurunan yang berakibat investor akan keluar dari pasar. Hal ini akan mempengaruhi keputusan investor untuk menjual, menahan atau membeli suatu saham. Oleh karena itu, prediksi diperlukan oleh investor agar mempunyai pertimbangan yang lebih kuat, maka dalam penelitian ini digunakan metode FTS-Chen dan Weighted Fuzzy Time series untuk memprediksi data IHSG beberapa periode kedepan. Pada FTS Chen proses defuzzifikasi memprediksi suatu data tanpa melihat adanya pengulangan pada *Fuzzy Logic Relationship*. Sedangkan pada *Weighted Fuzzy integrated Time Series* proses defuzzifikasi akan dimasukkan semua hubungan dan pengulangan pada *Fuzzy Logic*

Relationship sehingga akan ada nilai pembobotan atau trend data sebelumnya tidak diabaikan.

Oleh sebab itu, peneliti ingin memprediksi data IHSG menggunakan analisis *Fuzzy Time Series-Chen* dengan berdasarkan derajat keanggotaan Fuzzy Logical Relationship serta Fuzzy Logical Relationship Group. *Fuzzy Time Series* untuk penentuan panjang interval yang efektif yaitu dengan metode berbasis rata-rata atau average based untuk melakukan prediksi. Kemudian menggunakan metode *Weighted Fuzzy Integrated Time Series*. Metode ini memperoleh hasil yang baik dalam meramalkan data yang linier maupun non-linier tetapi harus stasioner atau data musiman tanpa adanya trend, agar memperoleh hasil prediksi yang lebih akurat dalam data musiman atau memiliki trend, perlu dilakukan kombinasi antara data differensi sebagai data yang akan diolah dan metode *weighted fuzzy time series*.

Berdasarkan uraian latar belakang, peneliti akan menggunakan data Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) yang diberi judul “**Perbandingan Metode *Fuzzy Time Series-Chen* dan *Weighted Fuzzy Integrated Time Series* Untuk Memprediksi Data Indeks Harga Saham Gabungan**”.

2. METODE

a. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang digunakan adalah Indeks Harga Saham Gabungan pada yahoo.Finance di akses pada tanggal 1 Juni 2020.

b. Metode Pengumpulan Data

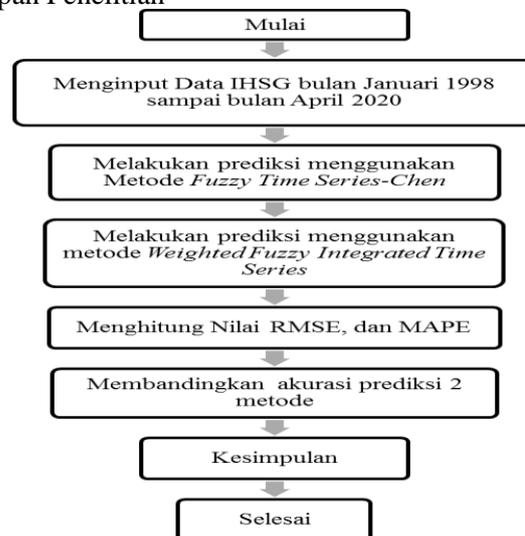
Teknik pengumpulan data untuk penelitian ini adalah menggunakan data sekunder, yaitu data yang diperoleh berdasarkan dokumen atau informasi yang telah dipublikasikan oleh yahoo.finance. Data yang digunakan adalah data Indeks Harga Saham Gabungan berupa data bulanan dari bulan Januari 1998 sampai Mei 2020 yang berjumlah 269 data dari yahoo.Finance.

c. Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan satu variabel dengan data time series untuk memprediksi data IHSG. Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) adalah cerminan kegiatan pasar modal secara umum. IHSG menggambarkan suatu rangkain informasi historis mengenai pergerakan harga saham gabungan, sampai pada tanggal tertentu.

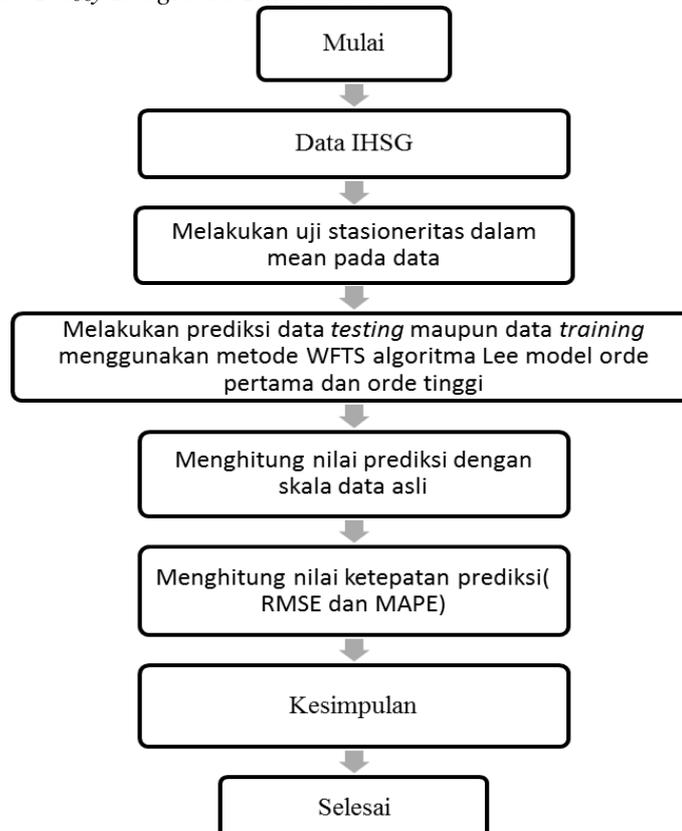
d. Tahapan Penelitian

1) Tahapan Penelitian



Gambar 1 Tahapan Penelitian

2) *Fuzzy Time Series Chen*

Gambar 2 Tahapan Penelitian *Fuzzy Time Series Chen*3) *Weighted Fuzzy Integrated Time Series*Gambar 3 Tahapan Penelitian *Weighted Integrated Time Series*

3. Hasil dan Pembahasan

1) Fuzzy Time Series-Chen

Tabel 1 Tabel Hasil Prediksi Metode *Fuzzy Time Series Chen*

Periode	FTS Chen		
	Peramalan	RMSE	MAPE
Juni 2020	4986	282,53	18,63%
Juli 2020	4986	282	18,56%
Agustus 2020	4986	281,48	18,50%

Tabel 1 Tabel Hasil Prediksi Metode *Fuzzy Time Series Chen*

Perhitungan tingkat akurasi nilai kesalahan prediksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute percentage Error* (MAPE). Perhitungan dari hasil prediksi data IHSG periode Juni 2020 yaitu nilai RMSE sebesar 282,53 dengan tingkat akurasi hasil prediksi 18,63% , sedangkan nilai RMSE dan MAPE untuk periode Juli 2020 sebesar 282,00 dengan tingkat akurasi hasil prediksi sebesar 18,56% dan nilai RMSE dan MAPE periode Agustus 2020 sebesar 281,48 dan 18,50%. Nilai MAPE yang kecil menunjukkan makin akuratnya hasil prediksi, apabila nilai MAPE berada di bawah 10% berarti model memiliki kinerja sangat bagus, apabila di antara 10% dan 20% memiliki kinerja bagus, apabila di antara 20% dan 50% memiliki kinerja cukup bagus dan apabila di atas 50% memiliki kinerja buruk. Maka dapat disimpulkan akurasi prediksi memiliki kinerja bagus karena nilai MAPE berada di antara 10% dan 20%.

2) Weighted Fuzzy Integrated Time Series

Tabel 2 Hasil Prediksi Metode *Weighted Fuzzy Integrated Time Series*

Periode	WFITS		
	Peramalan	RMSE	MAPE
Juni 2020	4753,61	335,31	0,06%
Juli 2020	4753,61	442,04	0,14%
Agustus 2020	4753,61	527,03	0,21%

Hasil akhir prediksi dengan data asli untuk periode Juni 2020 adalah 4841,7 dengan nilai MAPE 0,80%. Hasil akhir prediksi dengan data asli untuk periode Juli 2020 adalah 4841,7 dan nilai MAPE 0,81%. Dan hasil akhir prediksi dengan data asli untuk periode Agustus 2020 adalah 4841,7 dan nilai MAPE 0,83. Nilai MAPE yang kecil menunjukkan makin akuratnya hasil prediksi, maka dapat disimpulkan akurasi kinerja sangat bagus karena nilai MAPE berada dibawah 10%.

3) Perbandingan Metode *Fuzzy Time Series Chen* dan Metode *Weighted Fuzzy Integrated Time Series*

Tabel 3 Perbandingan 2 Metode

Periode	FTS Chen			WFITS		
	Prediksi	RMSE	MAPE	Prediksi	RMSE	MAPE
Juni 2020	4986	282,53	18,63%	4841,7	478,41	0,80%
Juli 2020	4986	282	18,56%	4841,7	478,53	0,81%
Agustus 2020	4986	281,48	18,50%	4841,7	475,17	0,83%

Berdasarkan tabel di atas pada metode *Fuzzy Time Series-Chen* pada periode Juni 2020 memiliki tingkat akurasi 18,63 %, periode Juli 2020 memiliki tingkat akurasi 18,56 %, dan periode Agustus 2020 memiliki tingkat akurasi 18,50 %. Pada metode *Weighted Fuzzy Integrated Time Series* pada periode Juni 2020 memiliki tingkat akurasi 0,80 %, periode Juli 2020 memiliki tingkat akurasi 0,81 %, dan periode Agustus 2020 memiliki

tingkat akurasi 0,83 %. Berdasarkan tingkat akurasi kedua model tersebut dapat disimpulkan metode *Weighted Fuzzy Integrated Time Series* lebih baik dalam meralkan data Indeks Harga Saham Gabungan untuk periode Juni, Juli, Agustus 2020 karena memiliki tingkat akurasi yang sangat bagus yaitu nilai MAPE berada dibawah 10%.

4. Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan maka peneliti dapat menyimpulkan, diantaranya sebagai berikut :

- 1) Hasil pembahasan untuk analisis deskriptif, dapat disimpulkan bahwa data Indeks Harga Saham Gabungan dari bulan Januari 1998 sampai Mei 2020 dengan 269 observasi diperoleh rata-rata 2.820,8. Nilai Minimum IHSG adalah 276,15 yaitu pada bulan September 1998 dan nilai maximum yaitu 6605,63 yaitu pada bulan Januari 2018.
- 2) Hasil prediksi data IHSG dengan menggunakan metode
 - a. *Fuzzy Time Series-Chen*, dapat disimpulkan bahwa perhitungan dari hasil prediksi total periode Juni 2020 yaitu 4986 dengan nilai RMSE sebesar 282,53 dengan tingkat akurasi hasil prediksi (MAPE) 18,63%, sedangkan hasil prediksi data IHSG untuk periode Juli 2020 adalah 4986 dengan nilai RMSE dan MAPE sebesar 282,00 dengan tingkat akurasi hasil prediksi sebesar 18,56% dan hasil prediksi data IHSG untuk periode Agustus 2020 adalah 4986 dengan nilai RMSE dan MAPE sebesar 281,48 dan 18,50%. Nilai MAPE yang kecil menunjukkan makin akuratnya hasil prediksi, apabila nilai MAPE berada di bawah 10% berarti model memiliki kinerja sangat bagus apabila di antara 10% dan 20% memiliki kinerja bagus, apabila di antara 20% dan 50% memiliki kinerja cukup bagus dan apabila di atas 50% memiliki kinerja buruk. Maka dapat disimpulkan akurasi prediksi memiliki kinerja bagus karena nilai MAPE berada di antara 10% dan 20%.
 - b. Metode *Weighted Fuzzy Integrated Time Series*, dapat disimpulkan bahwa hasil akhir prediksi dengan data asli untuk periode Juni 2020 adalah 4841,7 dengan nilai MAPE 0,80%. Hasil akhir prediksi dengan data asli untuk periode Juli 2020 adalah 4841,7 dan nilai MAPE 0,81%. Dan hasil akhir prediksi dengan data asli untuk periode Agustus 2020 adalah 4841,7 dan nilai MAPE 0,83%. Nilai MAPE yang kecil menunjukkan makin akuratnya hasil prediksi, apabila nilai MAPE berada di bawah 10% berarti model memiliki kinerja sangat bagus.
- 3) Perbandingan hasil prediksi dari kedua metode yaitu metode *Fuzzy Time Series-Chen* dan metode *Weighted Fuzzy Integrated Time Series* dengan menggunakan RMSE dan MAPE maka dapat disimpulkan metode *Weighted Fuzzy Integrated Time Series* lebih baik dalam memprediksi data Indeks Harga Saham Gabungan untuk periode Juni, Juli, Agustus 2020 karena memiliki tingkat akurasi yang sangat bagus yaitu nilai MAPE berada di bawah 10%.

Daftar Pustaka

- [1] Fallo, S. I. (2017). *Metode Fuzzy Time Series Markov Chain dan Weighthed Fuzzy Time Series Untuk Memprediksi Data Historis Curah Hujan di Kabupaten Gunung Kidul*. Yogyakarta: IST AKPRIND Yogyakarta.
- [2] Fauziah, N., Wahyuningsih, S., & Nasution, Y. N. (2016). Prediksi Menggunakan Fuzzy Time Series Chen (Studi Kasus: Curah Hujan Kota Samarinda). *Jurnal Statistika*, Vol. 4, No. 2, Universitas Mulawarman Samarinda.
- [3] Kusharfitri, D. A. (2016). *Analisis Pengaruh Tingkat Suku Bunga, Inflasi dan Jumlah Uang Beredar (M2) Terhadap Indeks Harga Saham Gabungan Di Bursa Efek*

- Indonesia Tahun 2009: 05-2013: 12* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta), Surakarta.
- [4] Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [5] Lusiana, D., A & Suhartono. (2011). *Prediksi Inflasi dengan Metode Weighted Fuzzy Time Series*. Surabaya: ITS.
- [6] Maria Melania Esti Un, Libertania. (2019). *Perbandingan Metode Fuzzy Time Series-Chen Dan Fuzzy Time Series-Markov Chain Untuk Memprediksi Data Curah Hujan Di Nusa Tenggara Timur*. Yogyakarta: IST AKPRIND Yogyakarta.
- [7] Navianti, D. R., Usadha, I. G., & Widjajati, F. A. 2012. Penerapan Fuzzy Inference System pada Prediksi Curah Hujan di Surabaya Utara. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, Vol.1, No.1, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya.
- [8] Puspitasari, I., Suparti, S., & Wilandari, Y. 2012. Analisis Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dengan Menggunakan Model Regresi Kernel. *Jurnal Gaussian*, 1(1), 93-102. Universitas Diponegoro, Semarang
- [9] Rahmawan, Setya Adi dkk. 2019. Prediksi Menggunakan Weighted fuzzy Integrated Time Series (Studi Kasus : Curah hujan di Indonesia Bulan Januari 2011 s.d Bulan Desember 2017). *Jurnal Guassian*, Volume 8, Nomor 4, Tahun 2019, Halaman 518-529. Universitas Diponegoro, Semarang
- [10] Rukhansah, N., Muslim, M. A., & Arifudin, R. (2015). Fuzzy Time Series Markov Chain dalam Meramalkan Harga Saham. *Seminar Nasional Ilmu Komputer*, Universitas Negeri Semarang.
- [11] Suhartono, Lee, M.H., & Javedani, H. 2011. *A Weighted Fuzzy Integrated Time Series for Forecasting Tourist Arrivals*. ICIEIS 2011, Part II, CCIS 252, pp. 206-217.
- [12] Yu, H.-K., 2004. *Weighted Fuzzy Time Series Models for TAIEX Forecasting*. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications* Vol. 349:609-624.